



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 015 827 A1 2004.11.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 015 827.4

(51) Int Cl. 7: F16C 33/12

(22) Anmeldetag: 31.03.2004

C25D 3/54

(43) Offenlegungstag: 11.11.2004

(30) Unionspriorität:
03-106752 10.04.2003 JP

(74) Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Kraus & Weisert,
80539 München

(71) Anmelder:
Daido Metal Co., Ltd., Nagoya, JP

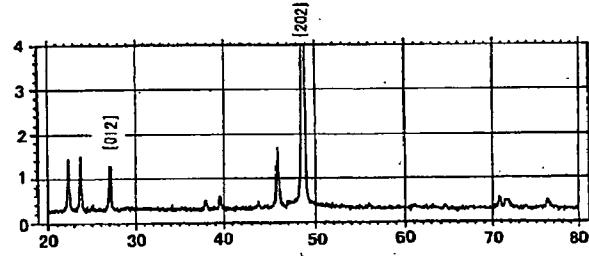
(72) Erfinder:
Kawachi, Toshiaki, Inuyama, Aichi, JP; Ishikawa,
Hideo, Inuyama, Aichi, JP; Sakamoto, Masaaki,
Inuyama, Aichi, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt:

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Gleitteil

(57) Zusammenfassung: Ein Bismutgrundmaterial, bei welchem eine mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche einen Ausrichtungsgrad von nicht weniger als 30% aufweist und bei welchem die (202)-Fläche einen Maximalwert im Vergleich zu anderen Flächen annimmt, bildet eine winzige Struktur aus und besitzt eine Oberfläche, welche keine Hochglanzoberfläche, aber eine feine, ungleichmäßige Oberfläche ist, auf welcher winzige und gleichförmige Vorsprünge in der Form einer trigonalen oder vierseitigen Pyramide vorhanden sind. Deshalb hält die Oberfläche Öl darauf leicht zurück, wodurch die Öl-Benetzbarkeit verbessert ist und demzufolge eine Verbesserung der Anti-Blockierungseigenschaften erzielt wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gleitteil mit einer auf einer Gleitlegierungsschicht vorhandenen Abdeckschicht, und insbesondere ein Gleitteil, welches eine aus Bismut oder aus einer Bismutlegierung gebildete Abdeckschicht umfasst.

[0002] Bei einem Gleitlager (Gleitteil), welches für eine Hauptwelle einer Kurbelwelle, ein langes Ende eines Pleuels und Ähnliches für Verbrennungsmotoren verwendet wird, wird im Allgemeinen ein Aufbau verwendet, bei welchem eine Kupfergrund- oder Aluminiumgrundlagerlegierung (Gleitlegierung) auf einer inneren Umfangsoberfläche einer Stahlmetallrückseite beschichtet ist. Dabei wird ein Beschichtungsverfahren wie z.B. Galvanisieren oder Plattieren verwendet, um eine Oberfläche der Lagerlegierung mit einer Abdeckschicht zu beschichten, wobei dazwischen noch eine Zwischenschicht vorgesehen werden kann.

Stand der Technik

[0003] Für die Abdeckschicht ist bisher hauptsächlich eine Bleilegierung und bisweilen eine Zinnlegierung verwendet worden. Da jedoch Blei eine die Umwelt verunreinigende Substanz ist, gibt es eine Tendenz dessen Verwendung zu vermeiden. Deshalb hat die JP-A-2001-20955 Bismut oder eine Bismutlegierung als entsprechendes Ersatzmaterial vorgeschlagen.

[0004] Da Bismut ähnlich wie Blei ein Metall mit einem niedrigen Schmelzpunkt ist, ist es härter als Blei und außerdem bezüglich der lipophilen Eigenschaft schlechter, so dass eine ein Festfressen verhindernde Eigenschaft, welche im Folgenden als Anti-Blockierungseigenschaft bezeichnet wird, schlecht ist. Somit ist eine Verbesserung bezüglich der Anti-Blockierungseigenschaft dringend erforderlich, wenn Bismut oder eine Bismutlegierung für eine Abdeckschicht verwendet wird.

Aufgabenstellung

[0005] Die Erfindung wurde im Hinblick auf das vorab beschriebene gemacht und es ist ihre Aufgabe, ein Gleitteil bereitzustellen, welches eine ausgezeichnete Anti-Blockierungseigenschaft besitzt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Gleitteil gemäß Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

[0007] Die Erfinder haben verschiedene Gleitlager mit einer aus Bismut oder einer Bismutlegierung gebildeten Abdeckschicht fabriziert und darauf Eigenschaftstests wiederholt ausgeführt. Dabei haben die Erfinder ein Bismutgrundmaterial gefunden, welches bzgl. seiner Anti-Blockierungseigenschaft ausgezeichnet ist und sich von denjenigen Materialien, welche in der vorab beschriebenen JP-A-2001-20955 offenbart sind, unterscheidet. Außerdem hat sich beim Bestimmen des Kristallgitters des Bismutgrundmaterials bezüglich einer Röntgendiffraktionsintensität gezeigt, dass ein Bismutgrundmaterial, bei welchem eine durch den Millerindex (202) bezeichnete Fläche einen Ausrichtungsgrad von nicht weniger als 30% aufweist und die Röntgendiffraktionsintensität $R_{(202)}$ der (202)-Fläche verglichen mit anderen Flächen einen Maximalwert annimmt, bezüglich der Anti-Blockierungseigenschaft besonders ausgezeichnet ist. Das Bismutgrundmaterial besitzt eine Oberfläche einer exakten beziehungsweise winzigen Struktur, wie in **Fig. 1** dargestellt ist, und die Oberfläche ist keine Hochglanzoberfläche aber eine feine, ungleichmäßige Oberfläche, auf welcher Vorsprünge in der Form einer trigonalen oder tetragonalen Pyramide vorhanden sind. Eine solche feine, ungleichmäßige Oberfläche hält Öl darauf einfach zurück, wodurch eine Öl-Benetzbarkeit verbessert ist, wodurch eine Verbesserung bezüglich der Anti-Blockierungseigenschaft erreicht werden kann.

[0008] Im Hinblick auf das vorab Beschriebene stellt die Erfindung ein Gleitteil bereit, welches eine Rückseitenmetallschicht, eine auf der Rückseitenmetallschicht vorhandene Gleitlegierungsschicht und eine auf der Gleitlegierungsschicht vorhandene Abdeckschicht umfasst. Dabei wird die Abdeckschicht aus Bismut oder einer Bismutlegierung gebildet, und im Kristallgitter der Abdeckschicht besitzt eine mit dem Miller-Index (202) bezeichnete Fläche den Ausrichtungsgrad von nicht weniger als 30% und nimmt die Röntgendiffraktionsintensität $R_{(202)}$ der (202)-Fläche einen Maximalwert im Vergleich zu anderen Flächen an.

[0009] Im Folgenden wird der Ausrichtungsgrad bzw. Ausrichtungsindex erläutert. Da erstens Bismut aus einem trigonalen Kristall zusammengesetzt ist, wird sein Miller-Index durch drei Zahlen (h, k, l) repräsentiert. Bismut und die Bismutlegierung zeigen bei der Erfindung eine Ausrichtung, welche zwischen einer vollständig zufälligen Ausrichtung wie bei feinem Pulver und einer bestimmten Ausrichtung wie bei einem Einkristall liegt.

Eine mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche führt im Vergleich zu entsprechenden Kristallflächen von Bismut in einer Richtung zu einem hohen Wert. Ein Wert, welcher für solch eine bestimmte in eine Richtung ausgerichtete Kristallfläche bestimmt ist, wird als Ausrichtungsgrad bezeichnet.

[0010] Für einen Ausrichtungsgrad Ae einer bestimmten Fläche gilt:

$$Ae = R_{(h, k, l)} \times 100 \div \Sigma R_{(h, k, l)}$$

[0011] Dabei ist $R_{(h, k, l)}$ die Röntgendiffraktionsintensität der zugehörigen Flächen eines Kristalls von Bismut oder seiner Legierung in einer Abdeckschicht.

[0012] $R_{(h, k, l)}$ des Zählers in der vorab aufgeführten Formel bezeichnet die Röntgendiffraktionsintensität einer Fläche, von welcher ein Ausrichtungsgrad bestimmt werden soll, und $\Sigma R_{(h, k, l)}$ bezeichnet die Summe aller Röntgendiffraktionsintensitäten von entsprechenden Flächen.

[0013] Bei der Erfindung kann eine mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche den Ausrichtungsgrad von nicht weniger als 40% aufweisen und die Röntgendiffraktionsintensität $R_{(012)}$ einer mit dem Millerindex (012) bezeichneten Fläche kann nicht mehr als 45% der Röntgendiffraktionsintensität $R_{(202)}$ der (202)-Fläche besitzen.

[0014] Der vorab beschriebene Aufbau macht es außerdem möglich, eine ausgezeichnete Anti-Blockierungseigenschaft zu erhalten.

[0015] Erfindungsgemäß kann die Abdeckschicht eine Dicke von 3 bis 15µm aufweisen. Wenn die Dicke geringer als 3µm ist, kann die Abdeckschicht ihre Funktion nicht erfüllen, und wenn die Dicke 15µm überschreitet, besitzt die Abdeckschicht eine eingeschränkte Haltbarkeit.

[0016] Erfindungsgemäß kann auch eine Zwischenschicht, welche aus einem oder mehreren Materialien gebildet ist, welche ausgewählt sind aus Nickel, Kupfer, Silber, Kobalt, einer Nickellegierung, einer Kupferlegierung, einer Silberlegierung oder einer Kobaltlegierung, zwischen der Gleitlegierungsschicht und der Abdeckschicht vorhanden sein. Dadurch kann die Bindungsfestigkeit zwischen der Abdeckschicht und der Gleitlegierungsschicht verbessert werden.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend näher unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0018] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung, welche ein Mikrobild einer Oberfläche einer Abdeckschicht eines erfindungsgemäßen Produktmusters darstellt;

[0019] Fig. 2 ist eine Darstellung, welche Röntgendiffraktionsmuster der Oberfläche der Abdeckschicht eines erfindungsgemäßen Produktmusters darstellt.

[0020] Fig. 3 ist eine schematische Darstellung, welche ein Mikrobild einer Oberfläche einer Abdeckschicht eines Vergleichsproduktmusters darstellt; und

[0021] Fig. 4 ist eine Darstellung, welche ein Röntgendiffraktionsmuster der Oberfläche der Abdeckschicht eines Vergleichsproduktmusters darstellt.

[0022] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

[0023] Ein erfindungsgemäßes Gleitteil wird ausgebildet, indem eine Kupfergrund- oder Aluminiumgrundgleitlegierung auf eine Oberfläche einer Rückseitenmetallschicht geschichtet wird und die Gleitschicht mit einer Abdeckschicht, welche aus Bismut oder einer Bismutlegierung zusammengesetzt ist, zusammen mit einer Zwischenschicht oder ohne eine Zwischenschicht beschichtet wird. Das Gleitteil kann als Gleitlager eingesetzt werden, welches für eine Hauptwelle einer Kurbelwelle, ein langes Ende eines Pleuels und Ähnliches für Verbrennungsmotoren verwendet wird.

[0024] Unter folgenden Bedingungen wurde ein Galvanisieren durchgeführt, um die Abdeckschicht aufzutra-

gen.

[0025] Badzusammensetzung: Bismutoxid: 10 bis 70g/l; Methansulfonsäure: 30 bis 150ml/l; HS-220S (Warenzeichen; hergestellt von EBA-RA-UDYLITE CO. LTD.): 20 bis 60ml/l
Badtemperatur: 25 bis 40°C
Stromdichte: 1 bis 6A/dm²

[0026] Um einen Ausrichtungsgrad von mindestens 40% für eine mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche zu erhalten, wird ein Galvanisierungsverfahren mit Umkehrperioden verwendet. Bei dem Galvanisierungsverfahren mit Umkehrperioden wird ein Kathodenstrom periodisch über einen Anodenstrom geschaltet, wobei das Schalten im Allgemeinen derart durchgeführt wird, dass eine Zeitspanne für den Anodenstrom 10 bis 20% der Zeitspanne für den Kathodenstrom ausmacht. Je länger die Zeitspanne für den Anodenstrom ist, desto glatter ist eine beschichtete Oberfläche, aber desto länger dauert auch das Beschichten. Der Ausrichtungsgrad kann verändert werden, indem der Anodenstrom, der Kathodenstrom und ein Schaltzyklus zwischen beiden entsprechend eingestellt werden.

[0027] Mit dem Beschichtungsverfahren wurden erfindungsgemäße Produktmuster 1 bis 8 und Vergleichsproduktmuster 1 bis 4, welche in der folgenden Tabelle 1 dargestellt sind, hergestellt. Ein Öl-Benetzbarkeitstest und ein Anti-Blockierungstest wurden mit den erfindungsgemäßen Produktmustern 1 bis 8 und mit den Vergleichsproduktmustern 1 bis 4 durchgeführt.

Erfindungsgemäße Produkte	Muster-nr.	Zusammen-setzung (Masse %)	Ausrichtungs-grad (%)	Inten-sitäts-verhältnis	Gleitliege-rung	Zwischen-schicht	Dicke (µm)	Ranggruppe der Öl-Benetzbar-keit	Maximaler Oberflä-chendruck (MPa) ohne Blockie-rung
Vergleichsprodukte	1	100	-	4,5	69	0,065	Cu-Legierung	Keine	10 A 80
	2	100	-	14,3	52	0,275	Cu-Legierung	Keine	10 B 80
	3	100	-	8,5	49,5	0,172	Cu-Legierung	Keine	5 B 80
	4	100	-	5,6	60,6	0,092	Cu-Legierung	Ag	15 A 85
	5	100	-	5,3	61,6	0,086	Al-Legierung	Cu	10 A 75
	6	98	2	15,5	41	0,378	Cu-Legierung	Ni	5 B 75
	7	98	2	13,6	31	0,439	Cu-Legierung	Keine	5 B 70
	8	98	2	15,9	30	0,53	Cu-Legierung	Keine	10 B 70
Vergleichsprodukte	1	100	-	95	0,3	317	Cu-Legierung	Ni	10 C 60
	2	98	2	40	7,1	5,6	Cu-Legierung	Keine	5 C 60
	3	98	2	41,6	6	6,9	Cu-Legierung	Keine	10 C 60
	4	100	-	8,1	28,8	0,281	Al-Legierung	Cu	10 C 55

Tabelle 1

[0028] Bei dem Öl-Benetzbarkeitstest wurden 0,02g Öl, welches SAE 20 entspricht, auf Abdecksschichten der Produktmuster 1 bis 8 und der Vergleichsproduktmuster 1 bis 4, welche in der Form einer flachen Platte vorliegen, getropft, und eine Ausbreitung des Öls wurde nach zwei Minuten beurteilt. Die Beurteilung wurde auf

der Basis einer Ranggruppe A für einen Ölausbreitungsbereich von nicht weniger als 350mm², einer Ranggruppe B für einen Ölausbreitungsbereich von nicht weniger als 300mm² und einer Ranggruppe C für einen Ölausbreitungsbereich von weniger als 300mm² durchgeführt.

[0029] Zusätzlich wurde der Anti-Blockierungstest unter den in der folgenden Tabelle 2 angegebenen Bedingungen ausgeführt.

Bedingungen des Blockierungstests	
Tester	Blockierungstester
Rotationsgeschwindigkeit	7200rpm
Umfangsgeschwindigkeit	20m/s
Testbelastung	jede 10 Minuten um 10MPa gesteigert
Öltemperatur	100 °C
Ölmenge	150ml/min
Schmieröl	VG22
Getestete Welle	JIS S55C

Tabelle 2

[0030] Die Beurteilung erfolgte wie folgt. Wenn eine Rückseitenoberflächentemperatur eines Musters 200°C überstieg oder ein Wellenantriebsriemen zum Antrieb einer Gegenwelle auf Grund der Drehmomentschwankungen durchrutschte, wurde die Blockierung bewertet und ein maximaler Oberflächendruck wurde durch einen Wert bestimmt, welcher erhalten wurde, indem sofort, bevor eine Bewertung der Blockierung vorgenommen wurde, eine Testbelastung durch einen Druck aufnehmenden Bereich geteilt wurde.

[0031] Die Ergebnisse des vorab beschriebenen Öl-Benetzbarkeitstests und des Anti-Blockierungstests sind in Tabelle 1 festgehalten.

[0032] Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, hat sich bestätigt, dass bezüglich der Öl-Benetzbarkeit alle erfindungsgemäßen Produktmuster 1 bis 8 zu der Ranggruppe A oder der Ranggruppe B gehören, während alle Vergleichsproduktmuster 1 bis 4 zu der Ranggruppe C gehören, und dass die erfindungsgemäßen Produktmuster 1 bis 8 den Vergleichsproduktmustern bezüglich der Öl-Benetzbarkeit überlegen sind. Außerdem ist es eine Folge der vorteilhaften Öl-Benetzbarkeit, dass die erfindungsgemäßen Produktmuster 1 bis 8 einen hohen maximalen Oberflächendruck ohne Blockierung aufweisen, wodurch sie eine ausgezeichnete Anti-Blockierungseigenschaft verglichen mit den Vergleichsproduktmuster 1 bis 4 haben.

[0033] **Fig. 1** ist eine Darstellung, welche schematisch ein Mikrobild einer Oberfläche einer Abdeckschicht des erfindungsgemäßen Produktmusters 2 darstellt, und **Fig. 3** ist eine Darstellung, welche schematisch ein Mikrobild einer Oberfläche einer Abdeckschicht des Vergleichsproduktmusters 2 darstellt. Wie aus einem Vergleich zwischen **Fig. 1** in **Fig. 3** ersichtlich ist, weist das erfindungsgemäße Produktmuster 2 eine Oberfläche der Abdeckschicht auf, auf welcher winzige und gleichförmige Vorsprünge vorhanden sind, wodurch eine feine, ungleichmäßige Oberfläche entsteht. Obwohl es in **Fig. 1** nicht zu sehen ist, besitzen die Vorsprünge eine Form, welche derjenigen einer trigonalen oder tetragonalen Pyramide nahe kommt.

[0034] Im Gegensatz dazu weist das Vergleichsproduktmuster 2 eine rauere Oberfläche der Abdeckschicht auf, welche aus relativ großen unregelmäßigen Strukturen mit verschiedenen Größen zusammengesetzt ist. Im Allgemeinen besitzt eine Oberfläche, auf welcher kleine unregelmäßige Strukturen vorhanden sind, eine ausgezeichnete Öl-Benetzbarkeit, wobei das erfindungsgemäße Produktmuster 2 eine Oberfläche der Abdeckschicht aufweist, welche exakt in der Form einer Oberfläche mit winzigen, ungleichmäßigen Strukturen ist, welcher eine ausgezeichnete Öl-Benetzbarkeit nachgesagt wird, was auch dahingehend bestätigt worden ist, dass die Oberfläche der Abdeckschicht bezüglich der Öl-Benetzbarkeit aufgrund ihrer Oberflächenbeschaffenheit ausgezeichnet ist.

[0035] Ein Test, um die Röntgendiffraktion der Struktur einer Abdeckschicht zu erhalten, wurde bezüglich der

erfindungsgemäßen Produktmuster 1 bis 8 und der Vergleichsproduktmuster 1 bis 4, welche die entsprechende Oberflächenbeschaffenheit besaßen, ausgeführt. **Fig. 2** stellt ein Röntgendiffraktionsmuster der Abdeckschicht des erfindungsgemäßen Produktmusters 2 dar, und **Fig. 4** stellt ein Röntgendiffraktionsmuster der Abdeckschicht des Vergleichsproduktmusters 2 dar. Dabei ist sowohl in **Fig. 2** als auch in **Fig. 4** auf der Y-Achse die Röntgendiffraktionsintensität in kcps und auf der X-Achse der 2-Theta-Winkelbereich in Grad dargestellt. Wie aus **Fig. 2** und **4** ersichtlich ist, besitzt eine mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche des Produktmusters 2 eine höhere Röntgendiffraktionsintensität als andere Flächen, während eine mit dem Millerindex (012) bezeichnete Fläche des Vergleichsproduktmusters 2 eine höhere Röntgendiffraktionsintensität als andere Flächen aufweist und eine mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche des Vergleichsproduktmusters 2 eine geringe Röntgendiffraktionsintensität aufweist. Dieselbe Tendenz der Röntgendiffraktionsintensität für die mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche und die mit dem Millerindex (012) bezeichnete Fläche, wie es bezüglich des erfindungsgemäßen Produktmusters 2 und des Vergleichsproduktmusters 2 beschrieben worden ist, besitzen die erfindungsgemäßen Produktmuster 1, 3 bis 8 und die Vergleichsproduktmuster 1, 3, 4.

[0036] Der Ausrichtungsgrad einer mit dem Millerindex (202) bezeichneten Fläche und einer mit dem Millerindex (012) bezeichneten Fläche und die Intensitätsverhältnisse der beiden Flächen wurden für die erfindungsgemäßen Produktmuster 1 bis 8 und die Vergleichsproduktmuster 1 bis 4 berechnet, wobei die Ergebnisse davon in Tabelle 1 wiedergegeben sind.

[0037] Gemäß den Ergebnissen liegt der Ausrichtungsgrad für alle erfindungsgemäßen Produktmuster 1 bis 8, welche bezüglich der Anti-Blockierungseigenschaften ausgezeichnet sind, für eine mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche nicht unter 30%, und die Röntgendiffraktionsintensität der (202)-Fläche nimmt verglichen mit den Röntgendiffraktionsintensitäten von anderen Flächen ein Maximum an, während der Ausrichtungsgrad einer mit dem Millerindex (202) bezeichneten Fläche bei allen Vergleichsproduktmuster 1 bis 4 geringer als 30% ist.

[0038] Aus dem vorab beschriebenen kann geschlossen werden, dass Bismut oder eine Bismutlegierung, bei welcher der Ausrichtungsgrad einer mit dem Millerindex (202) bezeichneten Fläche nicht kleiner als 30% ist und die Röntgendiffraktionsintensität der (202)-Fläche verglichen mit anderen Flächen einen Maximalwert annimmt, eine Struktur ausbildet, welche bezüglich der Anti-Blockierungseigenschaft ausgezeichnet ist.

[0039] Außerdem ist der Ausrichtungsgrad einer mit dem Millerindex (202) bezeichneten Fläche für die erfindungsgemäßen Produktmuster 1 bis 6 nicht kleiner als 40%, und die Röntgendiffraktionsintensität $R_{(012)}$ einer mit dem Millerindex (012) bezeichneten Fläche ist nicht größer als 45% der Röntgendiffraktionsintensität $R_{(012)}$ der mit dem Millerindex (202) bezeichneten Fläche, so dass die erfindungsgemäßen Produktmuster 1 bis 6 bezüglich der Anti-Blockierungseigenschaft noch besser sind als die erfindungsgemäßen Produktmuster 7 und 8, welche die oben genannten Bedingungen nicht erfüllen.

[0040] Die Erfindung ist nicht auf die vorab beschriebene und in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsform beschränkt, sondern kann beispielsweise auf folgende Weise erweitert oder verändert werden.

[0041] Das Beschichtungsverfahren zum Ausbilden der Abdeckschicht ist nicht auf das vorab beschriebene Verfahren beschränkt.

[0042] Die Abdeckschicht ist nicht auf diejenigen beschränkt, welche mittels Metallisieren oder Galvanisieren ausgebildet werden.

[0043] Das Metall, mit welchem eine Legierung mit Bismut erstellt wird, ist nicht auf Kupfer beschränkt.

[0044] Um eine Verbesserung der Eigenschaften zu erzielen, kann die Abdeckschicht harte Substanzen oder andere Substanzen enthalten.

[0045] Das Gleitteil ist nicht auf die Verwendung für Gleitlager eingeschränkt.

Patentansprüche

1. Gleitteil umfassend eine Rückseitenmetallschicht, eine auf der Rückseitenmetallschicht vorhandene Gleitlegierungsschicht und eine auf der Gleitlegierungsschicht vorhandene Abdeckschicht, wobei die Abdeckschicht aus Bismut oder einer Bismut Legierung ausgebildet ist, und wobei in einem Kristallgitter der Abdeckschicht eine mit dem Millerindex (202) bezeichnete Fläche einen Ausrichtungsgrad besitzt, welcher nicht kleiner als 30% ist.

ner als 30% ist, und die Röntgendiffraktionsintensität $R_{(202)}$ der (202)-Fläche einen Maximalwert im Vergleich zu anderen Flächen annimmt.

2. Gleitteil nach Anspruch 1, wobei die mit dem Millerindex **(202)** bezeichnete Fläche den Ausrichtungsgrad von nicht weniger als 40% besitzt und die Röntgendiffraktionsintensität $R_{(012)}$ einer mit dem Millerindex **(012)** bezeichneten Fläche nicht größer als 45% der Röntgendiffraktionsintensität $R_{(202)}$ der (202)-Fläche ist.

3. Gleitteil nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Abdeckschicht eine Dicke von 3 bis 15 μm aufweist.

4. Gleitteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, wobei eine Zwischenschicht zwischen der Gleitlegierungsschicht und der Abdeckschicht vorhanden ist, welche aus einem oder mehreren Materialien gebildet ist, welche ausgewählt sind aus Nickel, Kupfer, Silber, Cobalt, einer Nickellegierung, einer Kupferlegierung, einer Silberlegierung oder einer Cobaltlegierung.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

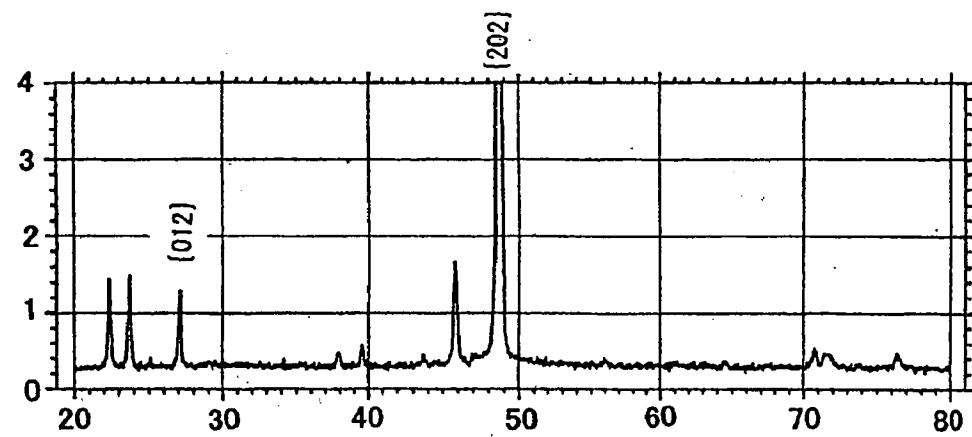
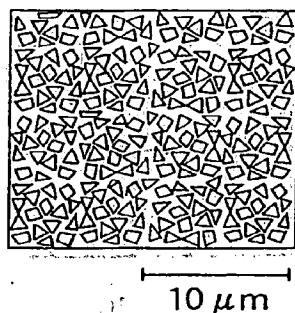


FIG. 2

FIG. 3

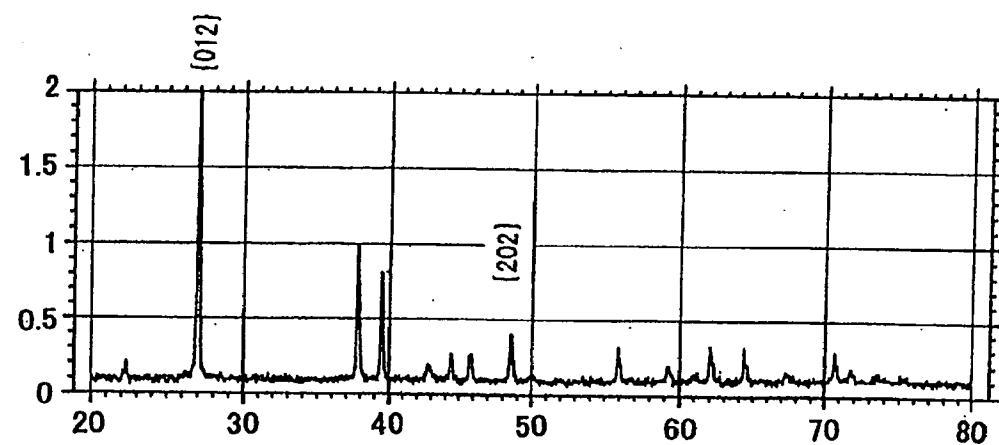
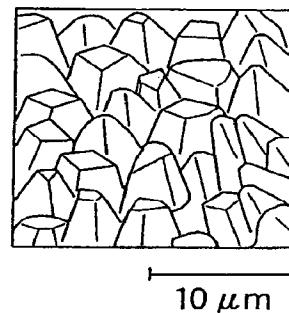


FIG. 4